


实验概述

电路与模拟电子技术实验



实验时间：服从教学安排的时间，每次课**3**学时，不拖堂，在课内完成本次的教学内容，有能力的同学可以在规定时间内选做提升的内容。

实验纪律：严格遵守实验室的规章制度。

实验预习：必须进行课前预习，以免影响实验时间。

实验成绩：按分数从高到低进行排序，按百分比划等级。



浙江大学

ZheJiang University

Multisim 仿真软件下载

<http://eelab.zju.edu.cn/plus/view.php?aid=80>

Multisim 仿真软件下载

[← 返回栏目列表](#)

作者:admin 时间:2020-09-15 17:35

【软件介绍】

Multisim10.0, 又叫虚拟电子实验室。它是一个原理电路设计、电路功能测试的虚拟电路仿真软件, 一个虚拟电子实验室。软件可以虚拟设计测试和演示各种电子电路(电工学、模拟电路、数字电路等), 能够进行详细的电路分析功能, 以帮助设计人员分析电路的性能。Multisim10.0是学习电子设计专业必备的软件。

Multisim 13.0仿真软件 >> [点击下载](#)

Multisim 10.0仿真软件 >> [点击下载](#)

软件和实验报告提交方式

1.到校网下载好**FTP**软件，安装完毕

2.登陆**ftp** 地址：**10.71.21.18** 端口：**8021** 匿名方式

A. 软件下载：**/-1-Student/2-教学软件/Multisim_12.0_Student**正版软件下载

课后需要安装好的软件：**multisim12.0**

3.实验报告：

①每次实验课后的下一周上课前提交一份电子版实验报告到学在浙大。

②每次实验课后的下一周上课前提交一份纸质实验报告（和学在浙大的实验报告相同），延迟上交的报告成绩按延迟的时间长短进行相应的降级。

线上完成实验的同学，提交源程序和实验报告到学在浙大的相应位置，实验报告里要有仿真结果的截图。

线下完成实验的同学，提交实验报告到学在浙大的相应位置，实验报告里的仿真结果截图根据课堂讲解剪贴到报告里。

4.课件到学在浙大下载

FTP登陆界面

快速连接

历史

连接类型(C) FTP

地址或 URL(D) 10.71.21.18 端口(O) 8021

用户名称(U) ☒ 匿名(A)

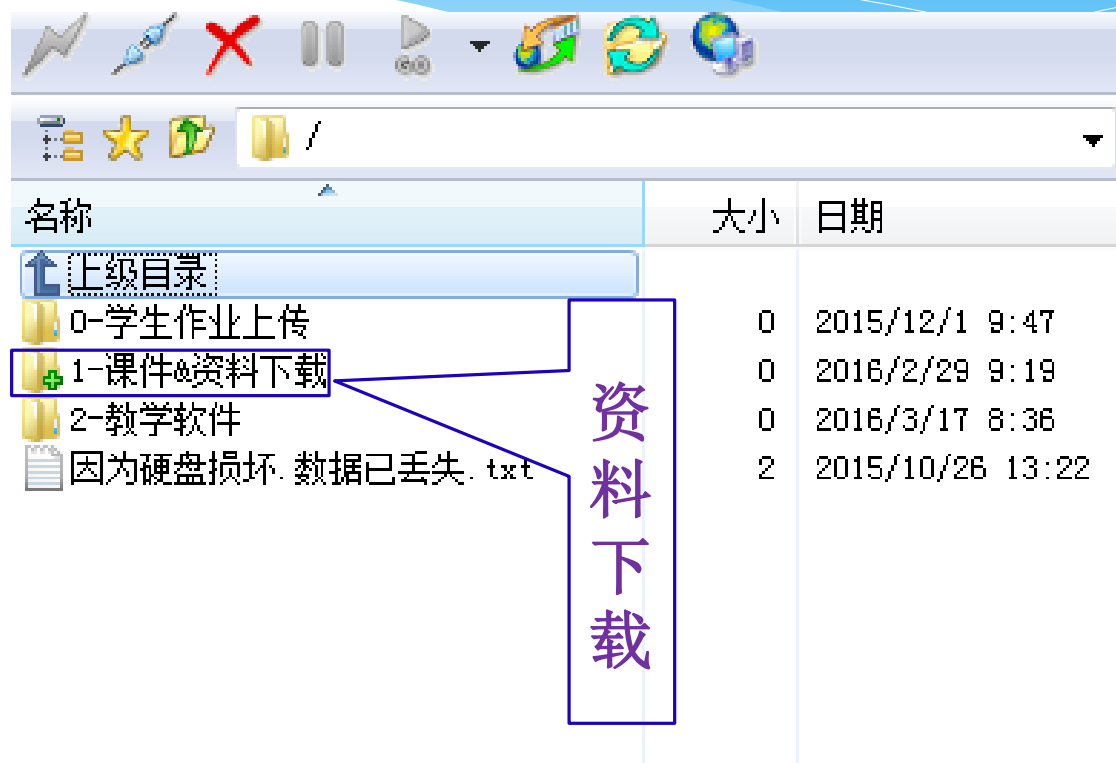
密码(W)

远程路径

代理服务器 (默认)

默认 连接(C) 关闭

资料下载目录



名称	大小	日期
↑ 上级目录		
0-学生作业上传	0	2015/12/1 9:47
1-课件&资料下载	0	2016/2/29 9:19
2-教学软件	0	2016/3/17 8:36
因为硬盘损坏,数据已丢失.txt	2	2015/10/26 13:22

教 学 内 容

序号	实验项目名称	实验内容
1	实验综述 实验：直流电压、 电流和电阻的测量	1. 用数字万用表测量电阻、电容、； 2. 了解测量仪表量程、分辨率、准确度对测量结果的影响； 3. 用数字万用表、直流电压表测量相关电压并进行比较； 4. 用直流电流表测量相关电流并进行分析； 5. *观察方法误差
2	学习Multisim仿真 示波器信号源使用	1、NI-Multisim仿真软件介绍 2、学习仿真实验操作分析方法 3、学习使用信号源 4、学习使用示波器
3	电路元件特性曲线 测量	1、学习非线性元件的伏安特性曲线测量方法； 2、测量二极管、稳压管的伏安特性曲线； 3、利用示波器观测二极管、稳压管的伏安特性曲线
4	电路定理研究的 设计性实验	1. 验证叠加定理； 2. *进行拓展研究，设计方案验证替代定理； 3. *进行拓展研究，设计方案验证其他定理；

教 学 内 容

序号	实验项目 名 称	实 验 内 容
5	含源一端口网络等效参数和外特性的测量	1. 测量电压表、电流表的内阻； 2. 修正仪表内阻对测量误差的影响； 3. 验证戴维南定理； 4. *验证诺顿定理。
6	电压三角形法测参数的误差分析	1. 用电压三角形法测量无源一端口网络等效参数； 2. 分析间接测量过程中的传递误差； 3. 判断待测无源一端口的性质； 4. *合理选择电路参数提高实验准确度。
7	调谐电路功效的研究	1. 测量谐振频率和品质因数； 2. 测量 $U_C U_R U_L$ 三条谐振曲线； 3. *改变参数，观察通频带的变化；
8	电路的暂态响应观测	1. 观察一阶电路的零输入、零状态和全响应； 2. *观察一阶电路的阶跃响应和冲激响应； 3. *利用Multisim仿真观察二阶电路的响应的三种情况；

教 学 内 容

序号	实验项目 名 称	实 验 内 容
9	整流电路研究	(1) 加深理解二极管单向导电特性。 (2) 学习二极管在整流电路中的工作特性。 (3) * 学习二极管在倍压整流电路中应用。
10	9013伏安特性测量	1、搭建NPN型三极管(9013)直流偏置电路 2、测量并绘制 $V_{CE} > 1V$ 时的 $I_B = f(V_{BE})$ 特性曲线 3、测量并绘制输出伏安特性曲线(至少2组曲线)
11	运算放大器基本运算电路	(1) 搭建集成运算放大器实验电路; (2) 调试并测量由集成运算放大器构成的同相、反相、差分、积分等实验电路。
12	晶体管共射放大器的电路调试和参数测量	(1) 搭建晶体管放大器的实验电路; (2) 调试并测量晶体管放大电路的静态工作点,并观察工作点对输出波形影响; (3) 测量晶体管放大电路各项性能指标(A_v 、 R_i 、 R_o); (4) *测量晶体管放大电路各项性能指标(f_L 、 f_H 、 V_{omax})。

教学内容

序号	实验项目名称	实验内容
13	扩音机电路设计、制作、整机试音测评与验收	(1) 设计一个包括输入电路、音调电路、功率放大电路等环节的音响放大器； (2) 焊接三级音响放大电路； (3) 调试与测量音响放大器各级单元电路；
14	扩音机电路设计、制作、整机试音测评与验收	(1) 空载调试与测量音响放大器整机性能指标 (A_v 、 f_L 、 f_H 、噪声) (2) *空载测试音调控制特性 (3) *带载调试与测量音响放大器整机性能指标 (V_{omax} 、 P_o 、灵敏度) (4) 试音。
15	波形发生电路实验	(1) 了解正弦波振荡的基本工作原理。 (2) 掌握 RC 桥式正弦波振荡电路的分析、设计和调试方法。 (3) 深入理解正弦波振荡电路的起振条件、稳幅特性。 (4) * 学习其它类型正弦波振荡电路
16	实验随堂测评	考查内容包括：实验技术综合设计、实验操作等。

课程简介

《电路与模拟电子技术实验》涉及电路、Multisim仿真、PSpice仿真与模拟电子技术四部分内容，既有硬件又有软件的学习，包括验证性和综合性的实验，涉及范围很广，因此，同学们需要及时做好预习工作。

实验目的：

在理论指导下，进行电类实验基础技能的训练，培养独立实验、数据分析和综合能力的提高，为后继课程以及今后的工作打下良好的基础。

实验报告要求

- 一、实验目的和要求（简）
- 二、实验内容和原理（简）
- 三、主要仪器设备
- 四、操作方法与实验步骤
- 五、实验数据记录和处理（详）
- 六、实验结果与分析（详）
- 七、讨论、心得

实验报告的书写

1. 要求一律采用《浙江大学实验报告纸》
2. 打印
3. 要求格式规范

报告首页

浙江大学实验报告

专业: _____
姓名: _____
学号: _____
日期: _____
地点: _____

课程名称: _____ 指导老师: _____ 成绩: _____
实验名称: _____ 实验类型: _____ 同组学生姓名: _____

- 一、实验目的和要求（必填）

三、主要仪器设备（必填）

五、实验数据记录和处理

七、讨论、心得
- 二、实验内容和原理（必填）

四、操作方法和实验步骤

六、实验结果与分析（必填）

装订线

报告次页

		P.	
姓名:	学号:		
<div>装订线</div>			

实验报告评分标准

5分 格式规范，测量数据完整，数据处理准确，分析深入全面，结论正确。

4分 格式规范，测量数据完整，数据处理基本准确，分析合理，结论正确。

3分 格式欠规范，测量数据不够完整，数据处理不够准确，分析基本合理，结论基本正确。

<3分 格式不规范，数据不完整，数据未处理，缺少分析和结论。

0分：未参加实验，或实验报告为抄袭，均视为无效

上交学院存档的实验报告：音频功率放大电路

实验操作评分标准

10分：操作熟练，结果正确，课前完成仿真，焊点饱满，自己布线，布线美观。

9分：操作较熟练，结果正确，课前完成仿真，焊点饱满，布线美观。

8分：操作基本熟练，结果正确，课前未完成仿真，焊点较饱满，布线较美观。

7分：操作基本熟练，结果基本正确，课前未完成仿真，焊点一般，布线一般。

6分：操作不够熟练，结果基本正确，课前未完成仿真，基本完成焊接，基本完成布线。

<6分：操作不熟练，结果不正确，课前未完成仿真，未完成焊接，未完成布线。

0分：未参加实验

实验随堂测试评分标准

根据提供的实验原理图或实验结果图，检查学生对示波器、信号源的使用熟练程度，检查学生能否按要求给实验电路提供正确的输入，得到正确的实验结果，实验的操作熟练程度，完成时间，对实验原理的理解程度，按总分40分进行评分。

题型：

由选择题、填空题、判断题、简答题、操作题、设计题六种中的几种组和构成。

总评成绩评定标准

- 1、期末总成绩以平时实验成绩(60%) ((到课、操作等) 实验报告) +随堂实验评测40%
并结合实验态度, 实际操作水平进行综合评定;
- 2、总评成绩: 优秀(25%)、良好(45%)、中等(20%)、及格、不及格 (及格+不及格 10%)
- 3、需完成每一个实验。实验有缺席, 实验报告未交齐者, 不得参加期末随堂测试。未参加期末随堂测试的, 视为缺课, 取消总成绩。

实验室注意事项

- 1、请按照教学安排，独立完成实验内容；
- 2、请注意用电安全，包括人身安全和设备安全；
- 3、进入实验室后请勿大声喧哗，不要随意走动，不要随意更换实验设备，若确实需要更换实验设备请告示指导老师；
- 4、请不要带食物进入实验室，实验完毕请关闭电源，整理完实验桌后方可离开实验室；

特别注意事项，雨天不要带雨具进入实验室，以免发生安全事故；

填写点名册
上的序号

选定实验时间: _____

学生姓名: 1 _____ 2 _____

登记表

实验室/组号: _____

日期	序号	实 验 内 容	实验报告	教 师	实 验 设 备 工 作 情 况

第三周时填写，
第一、第二周自
己保存好，第三
周开始上交老师

实验签到卡

- 1、填写：选定实验时间、学生姓名、专业班级、组号、
- 2、进入实验室领取签到登记表。实验结束后，填写日期、序号和实验内容并上交签到卡。
- 3、指导教师检查学生整理情况（包括器具放置、导线、电源、卫生等）未整理好的请在登记表上做好记录。
- 4、设备问题请先自行检查，有问题者及时联系指导教师，如需更换实验桌，需要指导教师批准，并在签到卡备注栏内注明。

实验管理系统

- 1、进入实验室，刷卡（或输入学号）签到
- 2、离开实验室，刷卡（或输入学号）离开

系统详细记载实验时间，请不要随意迟到、早退

实验预习要求

- 1、预习实验原理、相关的实验使用设备；
 - 2、制定实验预方案，要求给出实验线路，实验测量参数；
- * （课前必须预习，课间随机抽查）

实验室基本设备介绍

- ✓ 实验台电源
- ✓ 直流稳压稳流电源
- ✓ 直流电压电流表
- ✓ 数字多用表（万用表）—MY61

电源总开关

→ 实验桌开关

↓ 实验台总开关



可调恒流源

直流电压表

直流电流表

电工
实验
装置

可调恒压源

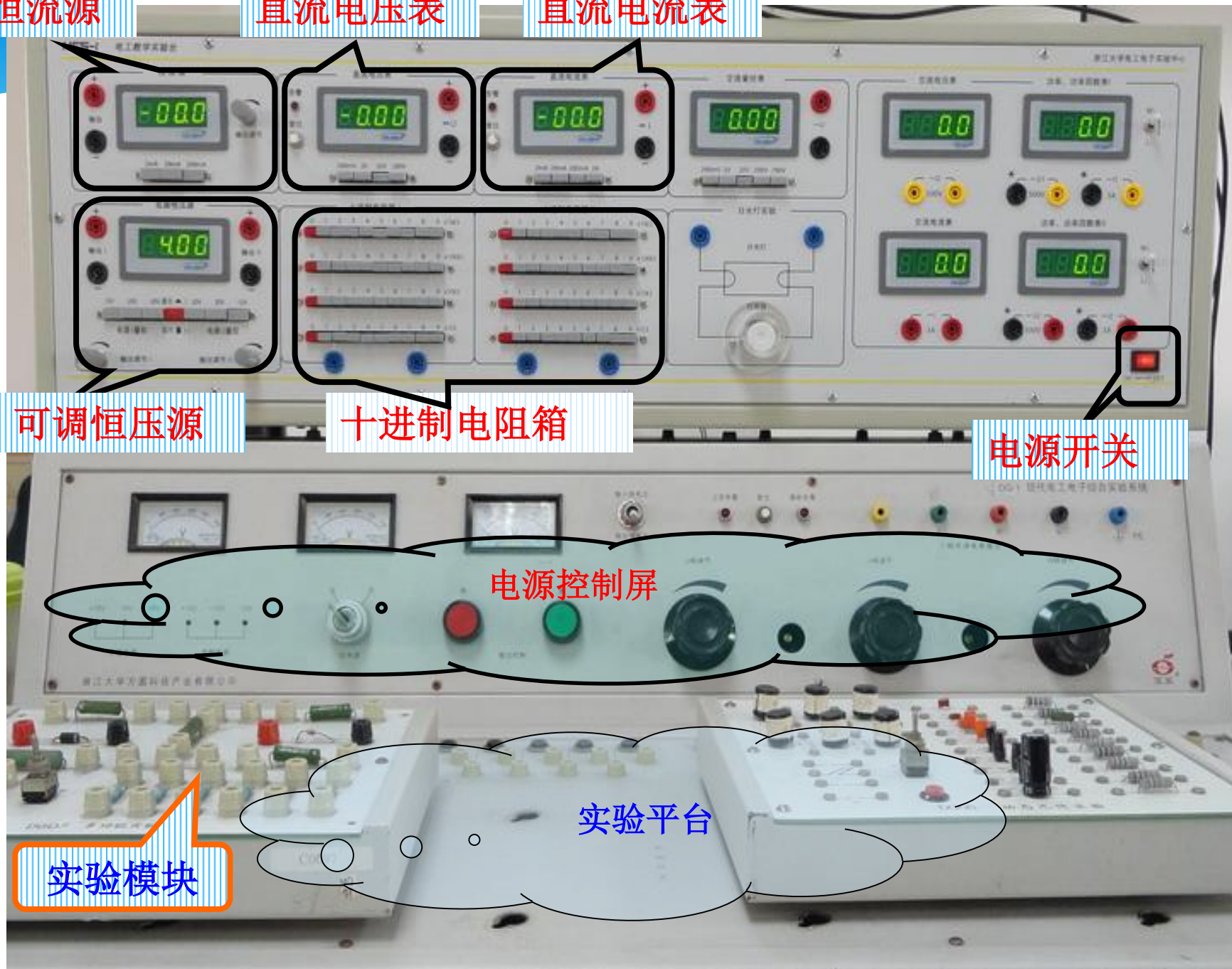
十进制电阻箱

电源开关

电源控制屏

实验平台

实验模块



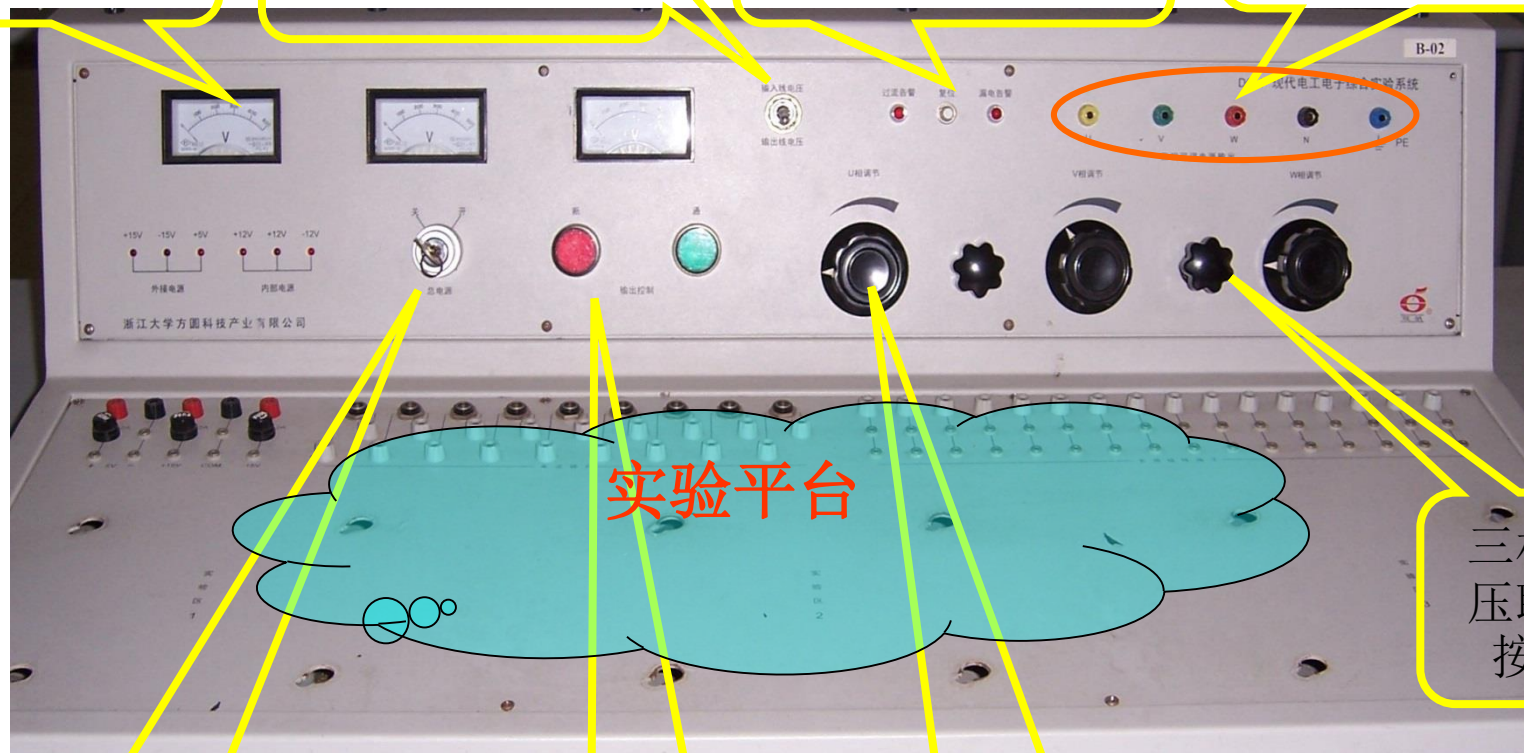
电源控制屏

三相电压表显示
(线电压)

三相电压表显示
选择开关

过流、漏电指示
灯，复位按钮

三相电源输出插孔
PE接线插孔



可调恒流源



- 恒流源的输出调节范围为 $0\sim 200\text{mA}$ ，连续可调；
- 分三档： $0\sim 2\text{mA}$ 、 $0\text{mA}\sim 20\text{mA}$ 、 $0\text{mA}\sim 200\text{mA}$ ；
- 最大输出电压为 30V ，带开路保护功能；
- 显示数值即为输出电流值，单位 mA 。

双路可调恒压源



- 双路恒压源的输出调节范围为 $0 \sim 30 \text{ V}$ ，连续可调；
- 分三档： $0-10 \text{ V}$ 、 $10-20 \text{ V}$ 、 $20-30 \text{ V}$ ；
- 最大输出电流为 1 A ；
- 具有短路保护和自动恢复功能。

直流电压表



告警灯

复位按钮

量程选择按钮

输入接线柱

直流电压表



- 量程分200mV、2V、20V，200V四档；
- 输入阻抗：200mV、2V档内阻为500K Ω
20V、200V档内阻为5M Ω
- 测量精度为0.5级。

直流电流表



- 量程分2mA、20mA、200mA，2A四档；
- 输入阻抗：2mA档内阻为 10Ω
20mA、200mA档内阻为 1Ω
2A档内阻为 0.1Ω
- 测量精度为0.5级。

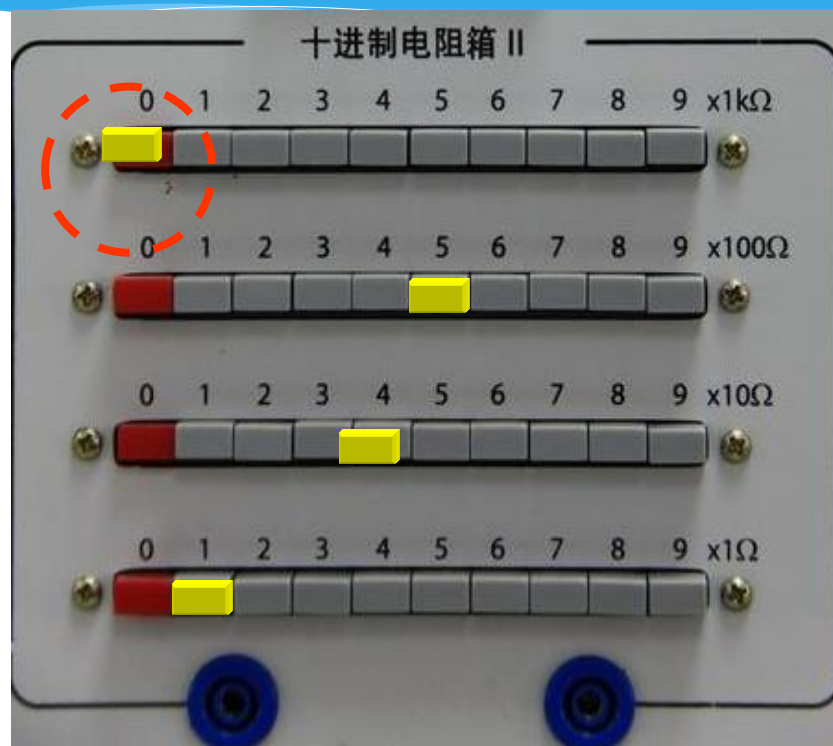
十进制电阻箱



阻值选择琴键
按钮

输出接线柱

十进制电阻箱



- 调节范围：**0 ~ 9999 Ω** ;
 - 采用 **3 W** 精密电阻制作，电阻精度为 **0.2** 级。
- 例：**541 Ω**

十进制电阻箱

	最大允许工作电流	最大允许工作电压
个位档	1.2 A	1.2 V
十位档	380 mA	3.8 V
百位档	120 mA	12 V
千位档	38 mA	38 V

表盘

读数保持开关

电源开关

量程选择开关

输入插座



电阻测量

量程	分辨率	准确度
200 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.8\% \text{ 读数} + 3 \text{ 字})$
2K Ω	1 Ω	$\pm(0.8\% \text{ 读数} + 1 \text{ 字})$
20K Ω	10 Ω	
200K Ω	100 Ω	
2M Ω	1K Ω	
20M Ω	10K Ω	$\pm(1.0\% \text{ 读数} + 1 \text{ 字})$
200M Ω	100K Ω	$\pm(5\% \text{ 读数} + 10 \text{ 字})$

注意：不能带电测量电阻，应切断被测电路的所有电源，并将所有高压电容器放电。

在测量低阻时，为了测量准确，请先短路两表笔得出表笔短路时的电阻值，在测量被测电阻后减去该电阻值。

直流电压测量

量程	分辨率	准确度
200mV	0.1mV	$\pm(0.5\% \text{ 读数} + 1 \text{ 字})$
2V	1mV	
20V	10mV	
200V	100mV	
1000V	1V	$\pm(0.8\% \text{ 读数} + 2 \text{ 字})$

输入阻抗：10M Ω 。

直流电流测量

量程	分辨率	准确度
2 mA	1 μ A	$\pm(0.8\% \text{ 读数} + 1 \text{ 字})$
20 mA	10 μ A	
200 mA	100 μ A	$\pm(1.5\% \text{ 读数} + 1 \text{ 字})$
20 A	10 mA	$\pm(2\% \text{ 读数} + 5 \text{ 字})$

- 过载保护：200mA / 250V 自恢复保险管，20A 量程无保险管。
- 最大输入电流：mA 档：200mA；20A 档：20A（当被测电流大于 10A 时，连续测量时间不应超过 10 秒）。
- 测量电压降：满量程为 200mV。

万用表电池更换

欠压指示



电池后盖



万用表不用的时候请及时关闭电源。有欠压显示后，测量数据的准确度将受到影响，请自行更换电池。

万用表使用安全及注意事项

- 后盖没有盖好前严禁使用，否则测量时有电击危险。
- 使用前应检查表笔绝缘层完好、无破损及断线。
- 测量前，量程开关应置于对应量程。严禁量程开关在测量时任意改变档位。
- 输入信号不允许超过规定的极限值，以防电击和损坏仪表。